

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-221932

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月17日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

B 4 1 J 2/175  
2/125

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z

1 0 4 K

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平10-28026

(22) 出願日

平成10年(1998) 2月10日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

(72) 発明者 岡田 博志

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ

ーエプソン株式会社内

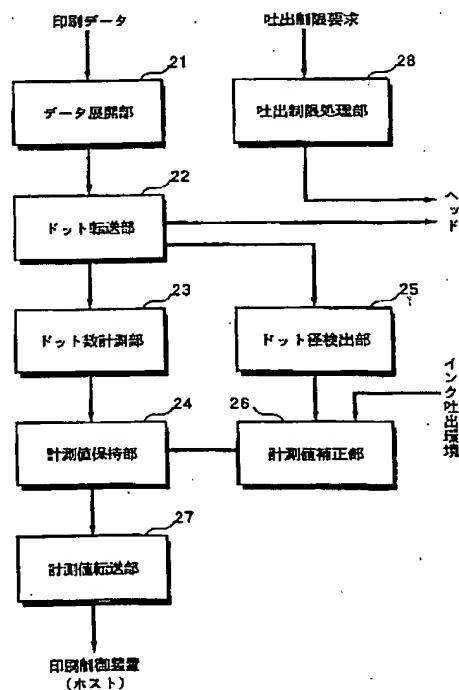
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 印刷装置

(57) 【要約】

【課題】 インク残量を正確に検出する印刷装置を提供する。

【解決手段】 複数の径のドットを打ち分ける機構、所定の印刷要求に基づくインク吐出により形成されるべきドットの径を検出するドット径検出部 25、ドットの累積数を計測するドット数計測部 23、インク吐出環境を検出し、検出したインク吐出環境と予め定められた標準的なインク吐出環境との差分に基づいて、計測した累積数を補正するとともに、ドット径を所定の基準ドット径に換算して累積数を補正する計測値補正部 26、補正された累積数を外部装置に通知する計測値転送部 27 を有する。ドットの累積数は、吐出制限処理部 28 でインク吐出を制限した状態で行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インク吐出により形成されるべきドットの累積数を計測するドット数計測手段と、

印刷時のインク吐出環境を検出し、検出したインク吐出環境と予め定められた標準的なインク吐出環境との差分に基づいて前記ドット計測手段が計測した累積数を補正する補正手段と、

補正された前記累積数を外部装置に通知するインク残量通知手段とを有することを特徴とする印刷装置。

【請求項2】 インク吐出により形成されるべきドットの累積数を計測するドット数計測手段と、

前記累積数の計測を許容しつつ個々のドットに対応するインクの吐出を制限する吐出制限手段と、

印刷時のインク吐出環境を検出し、検出したインク吐出環境と予め定められた標準的なインク吐出環境との差分に基づいて前記ドット数計測手段が計測した累積数を補正する補正手段と、

補正された前記累積数を外部装置に通知する計測値通知手段とを有することを特徴とする印刷装置。

【請求項3】 複数の径のドットを打ち分ける機構を備えた印刷装置において、

所定の印刷要求に基づくインク吐出により形成されるべきドットの径を検出するドット径検出手段と、

前記ドットの累積数を計測するドット数計測手段と、

インク吐出環境を検出し、検出したインク吐出環境と予め定められた標準的なインク吐出環境との差分に基づいて前記ドット数計測手段が計測した累積数を補正するとともに、前記ドット径検出手段で検出したドット径を所定の基準ドット径に換算して前記累積数を補正する補正手段と、

補正された前記累積数を外部装置に通知する計測値通知手段とを有することを特徴とする印刷装置。

【請求項4】 個々のドットに対応するインクの吐出を制限する吐出制限手段をさらに備え、前記吐出制限手段でインク吐出を制限した状態で前記ドット数計測手段が前記ドットの累積数を計測するように構成されていることを特徴とする請求項3記載の印刷装置。

【請求項5】 前記補正手段は、印刷時の温度を検出し、予め定められた標準温度に対する前記検出された温度の比率に応じて前記累積数を補正するように構成されていることを特徴とする請求項1、2または3記載の印刷装置。

【請求項6】 前記補正手段は、印刷時の湿度を検出し、予め定められた標準湿度に対する前記検出された湿度の比率に応じて前記累積数を補正するように構成されていることを特徴とする請求項1、2または3記載の印刷装置。

【請求項7】 前記補正手段は、インク吐出を行うアクチュエータの駆動周波数に応じて前記累積数を補正するように構成されていることを特徴とする請求項1、2ま

たは3記載の印刷装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、使用ドットの累積数またはその累積数に基づく自装置のインク残量をホストコンピュータ（以下、ホスト）に通知する機能を備えた印刷装置に関し、特に累積数を正しいインク量に補正するための技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ホストとのローカル接続が主であった印刷装置の利用環境は、ネットワークの普及と共にネットワーク環境での利用を前提としたものに変化してきている。具体的には、ローカル接続時、印刷装置における各種ステータスは、印刷装置上のLCD（Liquid Crystal Display）やLED（Light Emitting Diode）を利用してユーザに報知するのが一般的であったが、ネットワーク環境下では、印刷装置の各種ステータスがホストに伝達され、ホスト側で印刷装置の利用環境、例えばインクの残量等を管理できるようになっている。

【0003】ところで、印刷装置のうちカートリッジ内の専用インクを用いて印刷するタイプのものは、インクがなくなる前にカートリッジを交換することが必要となる。このため、印刷装置にカートリッジ内のインク残量が残りに少なくなった状態（ニアエンド状態）、あるいはインク残量がなくなった状態（エンド状態）を検出するインク残量検出機構を設け、ニアエンド状態やエンド状態が検出された場合は、その旨をホストに報知することで、ホストを操作するユーザにカートリッジの交換を促すようにしている。

【0004】インク残量検出機構には様々な形態のものが採用されているが、インク吐出により形成されるドット数をカウントするドットカウンタを用いたものが一般的である。これは、印刷ヘッドに取り付けられたアクチュエータからのインクの吐出回数（ドット数）をドットカウンタでカウントすることによってインク消費量を間接的に算出し、この算出したインク消費量を初期値（フル充填状態のインク量）から減算することによって、インク残量を算出するものである。そして、インク残量が予め設定されたインク量に達したときに、ニアエンド状態またはエンド状態である旨のステータス情報をホストに伝達するようにする。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来のインク残量検出機構は、カートリッジ内のインク総量からドット数分のインク量を減算することによってインク残量を算出している。この場合、上記インク残量は、アクチュエータの標準的なランク（吐出特性に応じて決められたや性能）や基準温度に基づいて標準的なインク重量が得られることを前提としている。また、個々のアクチュエータからのインク吐出量も平均的

なドット径が得られることを前提としている。しかし、実際にアクチュエータから吐出されるインク量は、印刷時のインク吐出環境によって大きく変化するものであり、それ故ドットカウント値に基づくインク残量は、実際のインク残量と必ずしも一致するものではない。

【0006】容量の少ないカートリッジの場合、カートリッジが頻繁に交換されるため、インクエンド状態やエンド状態になるまでのインク残量と実際のインク残量とのずれは、許容される範囲内に収まることが殆どである。ところが、前述のネットワーク環境下による複数ホストからの利用を考慮してカートリッジの容量を増大させた場合は、上記ずれが問題となり、誤ったステータス情報がホストに伝達されるおそれが出てくる。

【0007】本発明は、かかる問題点を解消すべく、インク残量を正確に検出することができる印刷装置を提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、インク吐出により形成されるべきドットの累積数を計測するドット数計測手段と、印刷時のインク吐出環境を検出し、検出したインク吐出環境と予め定められた標準的なインク吐出環境との差分に基づいて前記ドット計測手段が計測した累積数を補正する補正手段と、補正された前記累積数を外部装置に通知するインク残量通知手段とを備えた印刷装置を提供する。

【0009】本発明は、また、インク吐出により形成されるべきドットの累積数を計測するドット数計測手段と、前記累積数の計測を継続しつつ個々のドットに対応するインクの吐出を制限するとともに、印刷時のインク吐出環境を検出し、検出したインク吐出環境と予め定められた標準的なインク吐出環境との差分に基づいて前記ドット数計測手段が計測した累積数を補正する制御手段と、補正された前記累積数を外部装置に通知する計測値通知手段とを備えた印刷装置を提供する。

【0010】本発明は、さらに、複数の径のドットを打ち分ける機構を備えた印刷装置において、所定の印刷要求に基づくインク吐出により形成されるべきドットの径を検出するドット径検出手段と、前記ドットの累積数を計測するドット数計測手段と、インク吐出環境を検出し、検出したインク吐出環境と予め定められた標準的なインク吐出環境との差分に基づいて前記ドット数計測手段が計測した累積数を補正するとともに、前記ドット径検出手段で検出したドット径を所定の基準ドット径に換算して前記累積数を補正する制御手段とを有することを特徴とする印刷装置を提供する。この印刷装置において、前記制御手段は、好ましくは、前記累積数の計測を継続しつつ個々のドットに対応するインクの吐出を制限するように構成される。

【0011】上記各印刷装置において、前記制御手段は、例えば以下のようにして前記累積数を補正する。

【0012】(1)印刷時の温度を検出し、予め定められた標準温度に対する前記検出された温度の比率に応じて前記累積数を補正する。

【0013】(2)印刷時の湿度を検出し、予め定められた標準湿度に対する前記検出された湿度の比率に応じて前記累積数を補正する。

【0014】(3)インク吐出を行うアクチュエータの駆動周波数に応じて前記累積数を補正する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明をインクジェットプリンタに適用した場合の実施の形態を説明する。このインクジェットプリンタは、複数の径のドットを打ち分けることができる機構を備えたヘッドと、ホストより受信した制御コードに基づいてヘッドを含む印刷機構の制御を行うコントローラとを含んで構成される。

【0016】図1は、コントローラのハードウェア構成例を示した図である。すなわち、コントローラ1は、ホスト2に対して入出力インタフェース11が双方向通信可能な形態で接続される。入出力インタフェース11は、汎用のパラレルインタフェースであり、ホスト2との間で各種データの送受信を行うものである。入出力インタフェース11には、ドットカウンタを内蔵したデータ制御用のASIC (Application Specific IC) 12が接続され、このASIC 12には、バッファメモリ等として機能するDRAM 13が接続される。

【0017】ASIC 12には、また、ヘッドに搭載されたアクチュエータ、すなわちインクジェットノズルの吐出制御を行うヘッドドライバ14と、コントローラ1内の統括制御を行うCPU 16とが接続されている。CPU 16は、ROM 161内のプログラムを読み込んで実行することにより所要の機能を実現する一種のコンピュータである。RAM 162は、このCPU 16の作業用メモリとして使用される。

【0018】ヘッドドライバ15は、CPU 16からイネーブル信号とディセーブル信号とを選択的に受信する。イネーブル信号は、ヘッドのインク吐出を許容するための信号、ディセーブル信号は、ヘッドにおいて、データは供給するが、インク吐出についてはそれを禁止するための信号である。これらの信号は、ASIC 15からのヘッド駆動波形及びをASIC 12からの吐出制限要求をCPU 16が解読することによって選択的に出力される。

【0019】次に、上記プログラムに従って動作するCPU 16とASIC 12等とによって形成されるコントローラ1の機能ブロック構成を図2に示す。

【0020】本実施形態では、上記CPU 16等によって、データ展開部21、ドット転送部22、ドット数計測部23、計測値保持部24、ドット径検出部25、計測値補正部26、計測値転送部27、吐出制限処理部28の機能ブロックを形成する。

【0021】データ展開部21は、入出力インタフェース11を通じてホスト2から受信した制御コードのバッファ(ライン)展開処理、すなわち制御コードをイメージデータに変換してDRAM13へ展開する処理を行う。イメージデータは、ライン毎のドットで表現される。ドット転送部22は、バッファ展開されたイメージデータを、ヘッドドライバ14へシリアル転送するものである。

【0022】ドット数計測部23は、例えばASIC12の内部機能として用意されているドットカウンタの動作制御を行うものである。具体的にはシリアル転送されるイメージデータに対応するドット数を計数して計測値保持部24に累積させる。

【0023】ドット径検出部25は、イメージデータがシリアル転送される際に、当該データに対応する個々のドットの径を検出する。本実施形態では、径に応じて、基準ドット径の「ノーマルドット」、ノーマルドットの約半分の径である「マイクロドット」、ノーマルドットの約2倍の径の「大ドット」の3種類を検出する。なお、ドット径の検出は、印刷用紙上に実際に形成されたドットを実測するのではなく、ライン毎のヘッドの駆動周波数等に応じて間接的に行う。例えば、図3のインク吐出特性図に示すように、ヘッドの基本駆動周波数は、ノーマルドットでは28.8[kHz]、マイクロドットでは14.4[kHz]、大ドットでは7.2[kHz]なので、この基本駆動周波数の変化頻度を周波数毎に統計をとり、統計値同士を比較することで、1回の印刷要求(制御コード)を受信したときの各ドット径の比率を間接的に検出することができる。

【0024】計測値補正部26は、印刷時に検出したインク吐出環境と、予め定められた標準のインク吐出環境との差分に基づいて、計測したドット数(計測ドット数)を補正するものである。補正を要する根拠は、下記のとおりである。

【0025】例えばインク吐出時の温度や湿度によってドット径の大きさ、つまりインク消費量が異なることは、良く経験することである。また、ドットの連続打ちの場合、ドット径は、連続打ち以外の場合よりも大きくなる。これは、前の駆動電圧(駆動パルス)による残留振動によりインクが吐出され易い状態になるからである。さらに、アクチュエータの駆動電圧を変えることにより、インク滴の重量が異なることもよく知られたことである。

【0026】図4は、この種の印刷装置において標準的な材質のインクを使用する場合の動作領域を示す図、図5は、ヘッド駆動電圧に対するインク重量の関係を示す説明図である。これらの図から明らかなように、インクの重量は、温度、湿度、ヘッドの駆動電圧によって一意に変化する。このことから、現在の温度、湿度、駆動電圧を図示しないセンサで検知することで、そのときの実

際のインク吐出状況がわかる。そこで、本実施形態では、予め定めた標準的なインク吐出環境(例えば摂氏25度、湿度約40%、ノーマルドット)に対する印刷時のインク吐出環境との関係を表したテーブルを計測値補正部26で保有しておく。そして、上記テーブルの情報とインク吐出特性とに基づいて計測値保持部24に保持されている累積値を補正する。また、上述のように、異なるドット径を打ち分けられる機構をもつ印刷装置では、ドット径が異なればインクの消費量は当然異なってくる。そこで、ドット径を検出し、検出したインク径をノーマルドットの径に換算して上記累積数を補正する。

【0027】計測値転送部27は、計測値保持部24に保持され、適宜補正された計測値をホスト2へ転送するものである。

【0028】吐出制限処理部28は、入出力インタフェース11より受信した制御コードに吐出制限要求が含まれている場合に、ヘッドに対して上記ディセーブル信号を送出し、ドット数を計測する際のインク吐出を制限するものである。

【0029】次に、上記印刷装置の動作を説明する。

【0030】図6は、コントローラ1が、ドット数を計測した後に、計測値をホスト2に転送するまでの手順を示す処理手順説明図である。

【0031】入出力インタフェース11を通じて、ホスト2からの印刷データを受信すると(ステップS101)、データ展開部21は、受信した制御コードをイメージ(ライン)展開する(ステップS102)。また、バッファ展開したデータに基づいてヘッドドライバ14へシリアルにドット転送する(ステップS103)。通常印刷のときは、ヘッド駆動処理を行う(ステップS104:Yes、S105)。一方、印刷データに吐出制限要求が付加されている場合は、空打ち処理、すなわちヘッド駆動の制御処理を行わないようにしてインク吐出を制限するための処理を行う(ステップS104:No、S106)。

【0032】ドット数計測部23は、ヘッド駆動処理であるか空打ち処理であるかを問わず、ドット数を計測し(ステップS107)、計測結果を計測値保持部24に保持しておく。計測値補正部26は、上記のようにして計測値の補正処理を行う(ステップS108)。他の受信データがあるときは、ステップS101以降の処理を繰り返し(ステップS109:No)、受信データがなくなった時点で、入出力インタフェース11を介してホスト2へ補正後の計測値を転送する(ステップS110)。

【0033】このように、本実施形態の印刷装置では、コントローラ1で印刷時のインク吐出環境を検出し、検出したインク吐出環境と予め定められた標準的なインク吐出環境との差分に基づいて計測したドット累積数を補正するようにしたので、ホスト2へは、正しいインク残

量やそのときのステータスを通知できるようになる。

【0034】また、実際にインクを吐出することなくドット数を計測するようにしたので、例えば試し印刷を行う際のインク消費量を検出する場合に、インクを無駄に消費する事態を回避できるようになる。

【0035】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、印刷時のインク吐出環境に応じてドットの累積数が補正されるので、ホスト側でインクの消費量やインク残量を正確に把握できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の印刷装置が備えるコントローラのハードウェア構成図。

【図2】本実施形態によるコントローラの機能ブロック構成図。

【図3】印刷装置におけるインク吐出特性を示した図表。

【図4】印刷装置において標準的な材質のインクを使用する場合の動作領域を示す説明図。

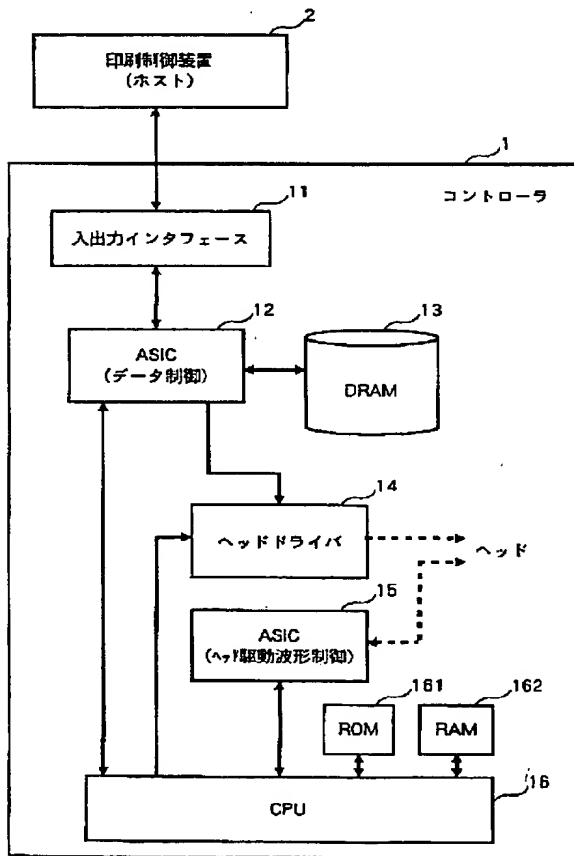
【図5】ヘッド駆動電圧に対するインク重量の関係を示す説明図。

【図6】コントローラがドット数を検出した後、補正してホストへ通知するまでの手順を示した処理手順説明図。

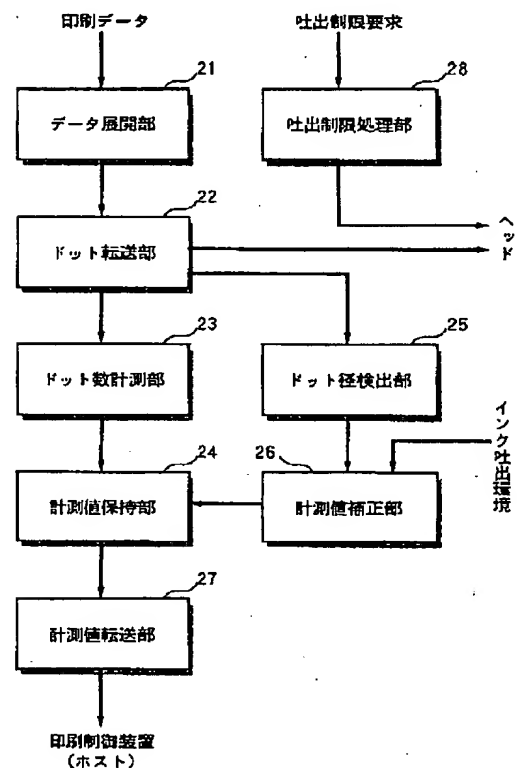
【符号の説明】

- 1 印刷装置が備えるコントローラ
- 2 ホストコンピュータ
- 11 入出力インタフェース
- 12, 15 ASIC
- 13 DRAM
- 14 ヘッドドライバ
- 16 CPU
- 161 ROM
- 162 RAM
- 21 データ展開部
- 22 ドット転送部
- 23 ドット数計測部
- 24 計測値保持部
- 25 ドット径検出部
- 26 計測値補正部
- 27 計測値転送部
- 28 吐出制限処理部

【図1】



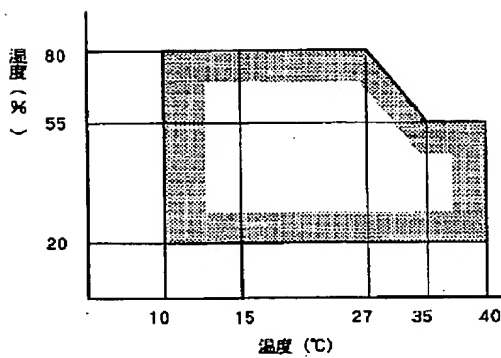
【図2】



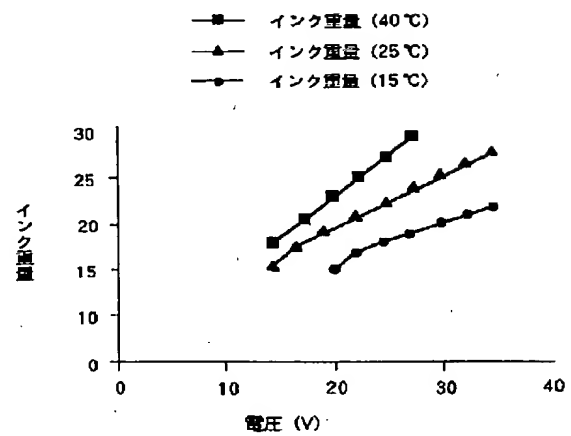
【図3】

ドットの種類		ノーマルドット	マイクロドット	大ドット
基本駆動周波数		28.8 kHz	14.4 kHz	7.2 kHz
吐出インク滴重量 (25℃)	全ノズル吐出時	11.3 ± 1.4ng (7.2kHz以下9.5ng)	6.2 ± 0.8ng (但し 3.6kHz駆動時)	20.0 ± 2.25ng (7.2kHz以下17.6ng)
	キャラクタ印字時	全ノズル吐出に対し+10%	全ノズル吐出に対し+10%	全ノズル吐出に対し+10%
	温度変化時 15℃～40℃	25℃に対して -10%～+15%	25℃に対して -10%～+15%	25℃に対して -10%～+15%
インク滴速度	メインスピード	約7m/s	約6.5m/s	約7m/s
	サテライト スピード	4m/s以上	4m/s以上	4m/s以上

【図4】



【図5】



【図6】

